

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-185087

(43)Date of publication of application : 15.07.1997

(51)Int.Cl. G02F 1/167
G09G 3/16

(21)Application number : 07-343883 (71)Applicant : NOK CORP

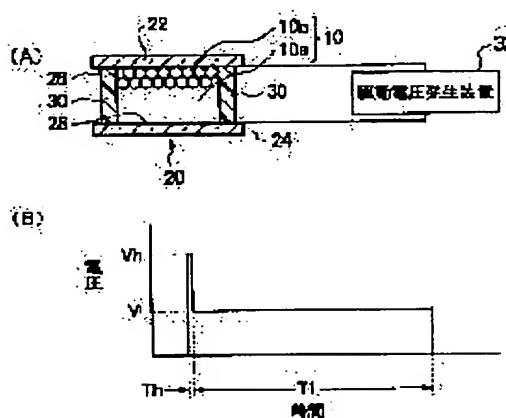
(22)Date of filing : 28.12.1995 (72)Inventor : KAWAI HIDEYUKI

(54) ELECTROPHORETIC DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a device in which no deterioration of a liquid dispersion is caused and which has excellent durability and shows improved picture image contrast and display quality by successively generating a high level driving voltage for a comparatively short time and then a low level driving voltage.

SOLUTION: This device 20 is provided with a liquid dispersion 10 that is prepared by dispersing pigment particles 10b in a colored dispersant 10a and placed in the space to be sealed between a first substrate 22 and a second substrate 24 and a driving voltage generator 32 for applying a driving voltage between a first electrode 26 and a second electrode 28 to subject the pigment particles 10b to electrophoresis. This driving voltage generator 32 successively generates a high level driving voltage for a comparatively short time and then a low level driving voltage. At this time, the high level driving voltage is applied only for a time required to separate and slightly move the stuck pigment particles 10b from, e.g. the surface of the electrode 26, to prevent any stuck pigment particles 10b from being retained on the surface of the electrode 26. Thereafter, the application of the low level driving voltage at which no electrolysis is caused, is continued for a period of time required to completely move the pigment particles 10b. Thus, the durability, picture image contrast and display quality of the device 20 can be improved.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 9 - 1 8 5 0 8 7

(43) 公開日 平成 9 年 (1997) 7 月 15 日

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G02F 1/167			G02F 1/167	
G09G 3/16		4237-5H	G09G 3/16	C

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平 7 - 3 4 3 8 8 3

(22) 出願日 平成 7 年 (1995) 12 月 28 日

(71) 出願人 0 0 0 0 0 4 3 8 5
エヌオーケー株式会社
東京都港区芝大門 1 丁目 1 2 番 1 5 号

(72) 発明者 川居 秀幸
神奈川県藤沢市辻堂新町 4 - 3 - 1 エヌ
オーケー株式会社内

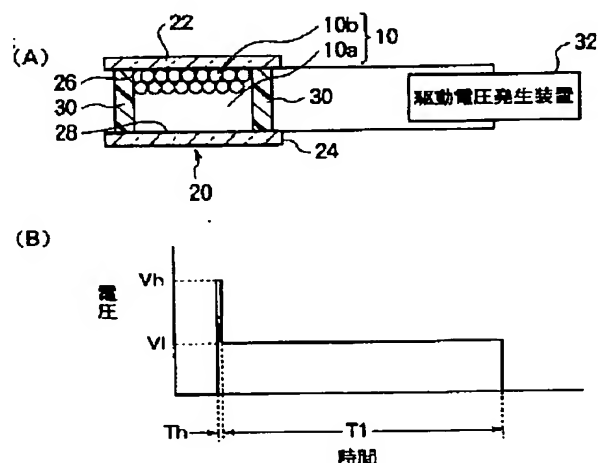
(74) 代理人 弁理士 佐藤 隆久

(54) 【発明の名称】 電気泳動表示装置

(57) 【要約】

【課題】 分散液の劣化を起こさず、耐久性に優れ、しかもコントラストおよび表示品質を向上させた電気泳動表示装置を提供すること。

【解決手段】 光透過性第 1 電極 26 が少なくとも形成された光透過性第 1 基板 22 と、第 2 電極 28 が少なくとも形成された第 2 基板 24 と、第 1 基板 22 の第 1 電極 26 が形成された側と、第 2 基板 24 の第 2 電極 28 が形成された側とを向き合うように配置する隔壁 30 と、両基板 22, 24 の間に封入され、着色分散媒 10a 中に顔料粒子 10b を分散させた分散液 10 と、第 1 電極 26 と第 2 電極 28 との間に駆動電圧を印加して、顔料粒子を電気泳動させる駆動電圧発生装置 32 とを有し、駆動電圧発生装置 32 が、比較的短時間の高レベル駆動電圧 V_h の次に低レベル駆動電圧 V_l を続けて発生するように構成してある。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 光透過性の第 1 電極が少なくとも形成された光透過性の第 1 基板と、

第 2 電極が少なくとも形成された第 2 基板と、

前記第 1 基板の第 1 電極が形成された側と、第 2 基板の第 2 電極が形成された側とを向き合うように配置する隔壁と、

前記両基板の間に封入され、着色分散媒中に顔料粒子を分散させた分散液と、

前記第 1 電極と第 2 電極との間に駆動電圧を印加して、前記顔料粒子を電気泳動させる駆動電圧発生手段とを有し、

前記駆動電圧発生手段が、比較的低電圧の高レベル駆動電圧の次に低レベル駆動電圧を続けて発生するように構成してある電気泳動表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電極間に電圧を印加することにより、その電極間に密封された媒体中の荷電顔料粒子が移動することを利用して表示を行う電気泳動表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図 6 (A) に示すような電気泳動表示装置 2 が開発されている。この電気泳動表示装置は、少なくとも一方が透光性である 2 枚の基板 4 a、4 b を有する。これら基板はたとえばガラス基板で構成される。これら基板 4 a、4 b は、隔壁 6 を介して互いに所定間隔をもって対向し、これら基板 4 a、4 b と隔壁 6 とによって閉空間を構成している。これらの基板 4 a、4 b のそれぞれの対向する内面側には、平面状の透明電極 8 a、8 b が装着してある。

【0003】両基板 4 a、4 b の間の密閉空間には、電気泳動表示用分散液 10 が密封してある。この電気泳動表示用分散液 10 は、例えば黒色に着色された着色分散媒 10 a と、この分散媒 10 に分散されている帯電した白色の顔料粒子 10 b とを含む。

【0004】このような電気泳動表示装置 2 は、上記の電極 8 a、8 b 間に、例えば図 6 (B) に示すように、上側の電極にプラス、下側の電極にマイナスの電圧を印加すると、着色分散媒中に分散している負に帯電した白色顔料粒子 10 b がクーロン力によって陽極に向かって電気泳動し、白色顔料粒子 10 b が上側の陽極電極 8 a に付着する。このような状態の電気泳動表示装置を、図 6 (B) に示すような目の位置から観察すると、白色顔料粒子が付着して層を形成した部分は透明電極 8 a とガラス製透明基板 4 a とを介して白色に見えることになる。

【0005】一方、印加電圧の極性を逆にすれば、図 6 (C) に示すように、白色顔料粒子は対面側の電極に付着して層を形成し、図示のような位置から観察すると、

白色顔料粒子層が黒色分散媒の背後に隠れるので、電気泳動表示パネルは黒色に見えることになる。

【0006】このような原理の電気泳動表示装置においては、駆動電圧は、着色顔料粒子が移動する間、印加し続ける必要がある。もし、印加時間が短いと、着色顔料粒子が電極に達することができず、表示コントラストの低下を生じてしまう。このため、従来では、一般に数十ミリ秒～数百ミリ秒の間、駆動電圧を印加している。また、顔料粒子の移動速度、すなわち表示変化速度は、駆動電圧に比例する。

【0007】駆動電圧の印加を停止したとしても、分子間引力により、電極に付着した白色顔料粒子層は、その付着状態を維持する。このため、一旦、白色顔料粒子層が電極に付着した後は、付着状態を維持する電圧を定期的に印加する以外は特に電圧を印加する必要はなくなる。なお、付着状態を維持するために定期的に駆動電圧を印加するように構成した電気泳動表示は、たとえば特開平 3 - 2 1 3 8 2 7 号公報に示される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、顔料粒子が一方の電極に接している時、粒子は分子間引力により電極表面に引きつけられており、これを引き離して表示状態を変えるためには、高い駆動電圧が必要である。この駆動電圧が低すぎると、粒子が電極表面上に残ってしまい、コントラストまたは表示品質の低下を招く。しかしながら、駆動電圧を高くし過ぎると、この駆動電圧は、前述したように数十ミリ秒から数百ミリ秒程度印加し続ける必要があることから、分散液の劣化を早め、表示装置の寿命の低下を招いてしまうという課題を有する。分散液の劣化の具体例としては、分散液内水分の電気分解による気泡の発生などである。

【0009】したがって従来では、電気泳動表示装置の表示品質を重視する場合には、駆動電圧を 70～100 V 程度に高めに設定し、表示品質よりも耐久性を重視する場合には、駆動電圧を低めに設定していた。本発明は、このような実状に鑑みてなされ、分散液の劣化を起こさず、耐久性に優れ、しかもコントラストおよび表示品質を向上させた電気泳動表示装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明に係る電気泳動表示装置は、光透過性第 1 電極が少なくとも形成された光透過性第 1 基板と、第 2 電極が少なくとも形成された第 2 基板と、前記第 1 基板の第 1 電極が形成された側と、第 2 基板の第 2 電極が形成された側とを向き合うように配置する隔壁と、前記両基板の間に封入され、着色分散媒中に顔料粒子を分散させた分散液と、前記第 1 電極と第 2 電極との間に駆動電圧を印加して、前記顔料粒子を電気泳動させる駆動電圧発生手段とを有し、前記駆動電圧発生手段が、比較的低電

間の高レベル駆動電圧の次に低レベル駆動電圧を続けて発生するように構成してある。

【0011】本発明において、高レベル駆動電圧の絶対値は、分散液の種類などに応じて決定され、特に限定されないが、たとえば70～100Vである。この高レベル駆動電圧の印加時間は、分散液の劣化を防止する観点からは短いほど好ましいが、余りに短いと顔料粒子を電極から引き離すことができないので、1～20ミリ秒、好ましくは数ミリ秒程度である。

【0012】低レベル駆動電圧の絶対値は、分散液の種類などに応じて決定され、特に限定されないが、たとえば30～50Vである。この駆動電圧が30V以下では、電気泳動現象自体が生じ難くなる傾向にあり、50V以上では、耐久性に難点が生じるので、上記範囲が好ましい。この低レベル駆動電圧の印加時間は、顔料粒子が一方の電極から他方の電極に移動が完了するまでの時間であることが好ましく、具体的には、数十ミリ秒～数百ミリ秒であることが好ましい。

【0013】本発明者は、顔料粒子を電極表面から僅かに離す時に、最大の駆動電圧が必要であり、僅かに引き離した後には、分子間力が劇的に減少することに着目し、本発明を完成させるに至った。すなわち、本発明に係る電気泳動表示装置では、顔料粒子を僅かに引き離すのに必要な時間だけ、高レベル駆動電圧を印加し、顔料粒子の付着残りを防止し、その後は電気分解がおきない程度に、低レベル駆動電圧を、粒子が完全に移動する時間の間、印加し続ける。

【0014】したがって、本発明に係る電気泳動表示装置によれば、駆動電圧により分散液の劣化を引き起こすことがなくなり、装置の耐久性が向上し、また、顔料粒子の付着残りもなくなり、コントラストおよび表示品質を向上させることができる。すなわち本発明によれば、従来ではできなかった相反する要請を同時に満足させることができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る電気泳動表示装置を、図面に示す実施形態に基づき、詳細に説明する。

第1実施形態

図1(A)は本発明の一実施形態に係る電気泳動表示装置の概略断面図、図1(B)は図1(A)に示す駆動電圧発生装置の駆動電圧波形を示す図である。

【0016】図1(A)に示すように、本発明の一実施形態に係る電気泳動表示装置20は、第1基板22と第2基板24とを有し、これら基板22、24を所定間隔に保つため、基板22、24の周囲には、隔壁30が装着してある。第1基板22は、たとえば透明ガラスなどの光透過性板で構成してある。この第1基板22の第2基板24との対向面には、第1電極26が成膜してある。第1電極26は、たとえば酸化インジウム・スズ

(ITO)膜などで構成される。この第1電極26は、第1基板22の表示画面全域に形成し、その表面に何らかの光透過パターン(表示パターン)が形成されたマスクを装着する。または、表示パターンに合わせて第1電極26を所望のパターンで第1基板22の表面に被着しても良い。

【0017】第2基板24は、必ずしも透明である必要はないが、たとえばガラス基板により構成される。また、第2基板24の第1基板との対向面には、第2電極28が形成される。第2電極28は、必ずしも透明電極である必要はないが、たとえばITO膜で構成される。

【0018】これら第1基板22と第2基板24とを所定間隔に保持する隔壁30は、両基板22、24と隔壁30との間に形成される密封空間をシールする機能も有し、たとえばエポキシ樹脂などのシール剤で構成される。この隔壁30の厚さ(電極間距離)は、通常20μm～1mm程度である。

【0019】両基板22、24と隔壁30との間に形成される密封空間には、電気泳動表示用分散液10が収容されており、この電気泳動表示用分散液10は、着色分散媒10aと、この分散媒に分散されている帯電した顔料粒子10bを含む。着色分散媒10aとしては、特に限定されないが、たとえば黒色の分散媒であり、具体的には、ヘキシルベンゼン+アントラキノン系染料などが例示される。顔料粒子10bとしては、特に限定されないが、たとえば白色顔料粒子あるいはその他の着色顔料粒子が用いられ、具体的には、界面活性剤が添加された、外径が約0.8～1.2μm程度の硫化亜鉛(ZnS)粒子などが例示される。

【0020】本実施形態では、第1電極26と第2電極28との間に、駆動電圧発生装置32が接続してある。この駆動電圧発生装置32は、たとえば図1(B)に示す駆動電圧波形の駆動電圧を発生する。この駆動電圧は、図1(B)に示すように、比較的短時間の高レベル駆動電圧Vhと、その次に続けて発生する低レベル駆動電圧Vlとから成る。高レベル駆動電圧Vhの電圧値は、本実施形態では、70～100V程度であり、その印加時間Thは、数ミリ秒程度である。低レベル駆動電圧Vlの電圧値は、本実施形態では、30～50V程度であり、その印加時間Tlは、数十ミリ秒～数百ミリ秒程度である。

【0021】本実施形態に係る電気泳動表示装置20では、図1に示す顔料粒子10bを、一方の第2電極28から僅かに引き離すのに必要な時間だけ、高レベル駆動電圧Vhを印加し、顔料粒子10bの付着残りを防止し、その後は、電気泳動表示用分散液10が電気分解がおきない程度に、低レベル駆動電圧Vlを、粒子10bが第2電極28から第1電極26へ完全に移動する時間の間、印加し続ける。その結果、ほとんど全ての顔料粒子10bは、第2電極28の表面から離れ、第1電極2

6 側に付着し、第 2 電極 2 8 での顔料粒子 1 0 b の付着残りを防止することができる。また、低レベル駆動電圧 V 1 は、分散液 1 0 を電気分解させないほどに低レベルなので、分散液が劣化することもない。顔料粒子 1 0 b が第 1 電極 2 6 側に移動すると、第 1 基板 2 2 の表示面が、顔料粒子 1 0 b による着色状態となり、所定の表示画面が映し出される。

【 0 0 2 2 】 他方の第 1 電極 2 6 から顔料粒子 1 0 b を引き離し、この顔料粒子 1 0 b を第 2 電極 2 8 へ向かわせるには、駆動電圧発生装置 3 2 から、図 1 (B) に示す駆動波形と波形が同じで正負が異なる駆動電圧を両電極 2 6 , 2 8 間に印加すれば良い。そうすれば、上記と同様にして、ほとんど全ての顔料粒子 1 0 b は、第 1 電極 2 6 から離れ、第 2 電極 2 8 へ付着し、第 1 電極 2 6 には顔料粒子 1 0 b の付着残りはなくなる。その結果、第 1 基板 2 2 の表示面では、顔料粒子 1 0 b が分散媒 1 0 a の影に隠れ、分散媒 1 0 a による着色状態となり、前記と異なる表示状態となる。

【 0 0 2 3 】 したがって、本実施形態に係る電気泳動表示装置 2 0 によれば、駆動電圧により分散液 1 0 の劣化を引き起こすことがなくなり、装置 2 0 の耐久性が向上し、また、顔料粒子 1 0 b の付着残りもなくなり、コントラストおよび表示品質を向上させることができる。

【 0 0 2 4 】 第 2 実施形態

図 2 は本発明の他の実施形態に係る電気泳動表示装置の表示画面の一例を示す平面図、図 3 は図 2 に示す III - I II 線に沿う断面図、図 4 (A) は図 3 に示す駆動電圧発生回路の一例を示すブロック図、図 4 (B) は図 4

(A) に示す回路の作動タイミングを示すタイムチャート図、図 5 は図 2 に示す画面に 0 と 1 を表示させるための駆動波形を示すタイムチャート図である。

【 0 0 2 5 】 図 2 , 3 に示すように、本発明の第 2 実施形態に係る電気泳動表示装置 2 0 a は、第 1 基板 2 2 a と第 2 基板 2 4 a とを有し、これら基板 2 2 a , 2 4 a を所定間隔に保つため、基板 2 2 a , 2 4 a の周囲には、隔壁 3 0 a が装着してある。

【 0 0 2 6 】 第 1 基板 2 2 a は、たとえば透明ガラスなどの光透過性板で構成してある。この第 1 基板 2 2 a の第 2 基板 2 4 a との対向面には、第 1 電極 2 6 a が成膜してある。第 1 電極 2 6 a は、たとえば酸化インジウム・スズ (I T O) 膜などで構成される。この第 1 電極 2 6 a は、第 1 基板 2 2 a の表示画面全域に形成してあり、共通電極として機能し、アース接地してある。この第 1 電極 2 6 a の表面には、0 ~ 9 の数字を表示するための光透過パターン 4 2 (表示パターン) が形成された光遮蔽マスク 4 0 が成膜してある。この光遮蔽マスク 4 0 に形成してある光透過パターン 4 2 は、この部分のみが光透過可能になっており、0 ~ 9 の数字を表示するために、7 つの長孔が 8 の字形状に配置されたパターンになっている。

【 0 0 2 7 】 第 2 基板 2 4 a は、必ずしも透明である必要はないが、たとえばガラス基板により構成される。また、第 2 基板 2 4 a の第 1 基板との対向面には、第 2 電極 2 8 a ~ 2 8 g が形成される。第 2 電極 2 8 a ~ g は、必ずしも透明電極である必要はないが、たとえば I T O 膜で構成される。本実施形態では、これら第 2 電極 2 8 a ~ 2 8 g は、セグメント電極として機能し、前記長孔形状の光透過パターン 4 2 に対応して、各パターンを内部に含むようなパターンに分離して形成してある。

【 0 0 2 8 】 第 1 基板 2 2 a と第 2 基板 2 4 a とを所定間隔に保持する隔壁 3 0 a は、両基板 2 2 a , 2 4 a と隔壁 3 0 a との間に形成される密封空間をシールする機能も有し、たとえばエポキシ樹脂などのシール剤で構成される。この隔壁 3 0 a の厚さ (電極間距離) は、通常 2 0 μ m ~ 1 m m 程度である。

【 0 0 2 9 】 両基板 2 2 a , 2 4 a と隔壁 3 0 a との間に形成される密封空間には、電気泳動表示用分散液 1 0 が収容されており、この電気泳動表示用分散液 1 0 は、着色分散媒 1 0 a と、この分散媒に分散されている帯電した顔料粒子 1 0 b を含む。着色分散媒 1 0 a としては、特に限定されないが、たとえば黒色の分散媒であり、具体的には、ヘキシルベンゼン + アントラキノン系染料などが例示される。顔料粒子 1 0 b としては、特に限定されないが、たとえば白色顔料粒子あるいはその他の着色顔料粒子が用いられ、具体的には、界面活性剤が添加された、外径が約 0 . 8 ~ 1 . 2 μ m 程度の硫化亜鉛 (Z n S) 粒子などが例示される。

【 0 0 3 0 】 本実施形態では、セグメント電極となる各電極 2 8 a ~ 2 8 g に、図 3 に示す電極選択回路 4 4 から独立して駆動電圧が印加されるようになっている。電極選択回路 4 4 には、正駆動電圧発生回路 3 2 a と、負駆動電圧発生回路 3 2 b と、表示データ制御部 4 6 とが接続してある。表示データ制御部 4 6 には、たとえばキーボードまたはテンキーなどの入力手段に接続してあり、そこから表示データが入力され、電極選択回路 4 4 を制御し、表示装置 2 0 a の表示画面に所望の表示を行うようになっている。

【 0 0 3 1 】 正駆動電圧発生回路 3 2 a と、負駆動電圧発生回路 3 2 b とは、駆動電圧が正か負かの相違のみであり、そこから出力される駆動電圧の駆動波形は、絶対値が同一であり、図 1 (B) に示す駆動電圧の波形が出力される。この駆動電圧を、電極選択回路 4 4 が、セグメント電極である第 2 電極 2 8 a ~ 2 8 g のいずれかに選択的に印加する。

【 0 0 3 2 】 正駆動電圧発生回路 3 2 a と、負駆動電圧発生回路 3 2 b とは、たとえば図 4 (A) に示す回路構成であり、高電圧発生部 4 8 と低電圧発生部 5 0 と制御部 5 2 とスイッチ 5 3 , 5 4 とを有する。高電圧発生部 4 8 では、図 1 (B) に示す高レベル駆動電圧 V h を発生する。低電圧発生部 5 0 では、図 1 (B) に示す低レ

ベル駆動電圧 V_1 を発生する。これらの電圧の切り替えは、制御部 5 2 によるスイッチ 5 3、5 4 の切り替えにより行われる。すなわち、図 4 (B) に示すように、最初にスイッチ 5 3 をオンし、短時間 T_h 後に、スイッチ 5 3 をオフにし、スイッチ 5 4 をオンにする。その結果、図 1 (B) に示す比較的短時間の高レベル駆動電圧 V_h を得る。次に、時間 T_l 後に、スイッチ 5 4 をオフにするまで、低電圧発生部 5 0 からの電圧が電極選択回路 4 4 へ印加される。その結果、図 1 (B) に示す低レベル駆動電圧 V_l が駆動電圧 V_h に引き続いて得ることができる。

【0033】次に、図 2 ~ 4 に示す電気泳動表示装置 2 0 a を用いて、第 1 基板 2 2 a の表示画面に、たとえば 0 を表示させ、次に 1 を表示させる場合の駆動電圧の具体的波形について説明する。図 5 (A) に示すように、表示画面に 0 を表示させるには、セグメント電極となる第 2 電極 2 8 a ~ 2 8 f に、図 1 (B) に示す駆動波形の正の駆動電圧を印加し、第 2 電極 2 8 g にのみ、それらの駆動電圧と極性が反対で絶対値は同じである負の駆動電圧を印加する。その結果、図 2 に示す 0 に対応するパターン 4 2 に位置する部分にのみ、第 2 電極 2 8 a ~ 2 8 f から共通電極である第 1 電極 2 6 a 側に、顔料粒子 1 0 b が付着残りなく移動し、顔料粒子 1 0 b の着色により、0 が表示される。

【0034】次に、0 の表示を 1 の表示に変える際には、図 5 (B) に示すように、セグメント電極となる第 2 電極 2 8 a、2 8 b では、図 1 (B) に示す駆動波形の正の駆動電圧を印加し続け、第 2 電極 2 8 c ~ 2 8 f では、正から負の駆動電圧に切り替える。また、第 2 電極 2 8 g には、負の駆動電圧を再度印加する。その結果、セグメント電極である第 2 電極 2 8 c ~ 2 8 f では、正の駆動電圧から負の駆動電圧に切り替わり、その電極部分に対応する顔料粒子 1 0 b は、第 1 電極 2 6 a から引き離され、第 2 電極 2 8 a に電気泳動により移動する。その際に、最初に高レベル駆動電圧 $-V_h$ が印加されるので、顔料粒子の付着残りなく顔料粒子 1 0 b が第 1 電極 2 6 a 側から引き離される。その後には印加される低レベル駆動電圧 V_l は、分散液 1 0 に電気分解を引き起こさない程度の低レベルであり、この電圧は、粒子 1 0 b が第 1 電極 2 6 a 側から第 2 電極 2 8 a 側まで完全に移動するまで印加され続けられる。

【0035】その結果、第 2 電極 2 8 a、2 8 b に対応するパターン 4 2 (図 2 の斜線部分) に位置する部分にのみ、顔料粒子 1 0 b が残り、それ以外は、第 2 電極 2 8 c ~ 2 8 g 側に移動し、顔料粒子 1 0 b の着色により、1 が表示される。本実施形態に係る電気泳動表示装置 2 0 b では、図 3 に示す顔料粒子 1 0 b を、一方の第 1 電極 2 6 a から僅かに引き離すのに必要な時間だけ、高レベル駆動電圧 $-V_h$ を印加し、顔料粒子 1 0 b の付着残りを防止し、その後は、電気泳動表示用分散液 1 0

が電気分解がおきない程度に、低レベル駆動電圧 $-V_l$ を、粒子 1 0 b が第 1 電極 2 6 a から第 2 電極 2 8 a へ完全に移動する時間の間、印加し続ける。その結果、対応する電極において、ほとんど全ての顔料粒子 1 0 b は、第 1 電極 2 6 a の表面から離れ、第 2 電極 2 8 a 側に付着し、第 1 電極 2 8 a での顔料粒子 1 0 b の付着残りを防止することができる。また、低レベル駆動電圧 V_l は、分散液 1 0 を電気分解させないほどに低レベルなので、分散液が劣化することもない。

10 【0036】また、図 2 に示す表示画面に、その他の数字を表示させる場合には、図 3 に示す正駆動電圧発生回路 3 2 a または負駆動電圧発生回路 3 2 b から、電極選択回路 4 4 を通して、所望の第 2 電極 2 8 a ~ 2 8 g に、図 1 (B) に示す任意の正駆動電圧または負駆動電圧を印加させれば良い。

【0037】本実施形態に係る電気泳動表示装置 2 0 a によれば、駆動電圧により分散液 1 0 の劣化を引き起こすことがなくなり、装置 2 0 a の耐久性が向上し、また、顔料粒子 1 0 b の付着残りもなくなり、コントラストおよび表示品質を向上させることができる。

【0038】なお、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々に改変することができる。たとえば、電気泳動表示装置の表示画面に映し出される映像は、上述した実施形態に限定されない。図 2、3 に示すマスク 4 0 の光透過パターン 4 2 の形状および配置を変化させると共に、セグメント電極である第 2 電極 2 8 a ~ 2 8 g の形状、配置数、および配置パターンなどを変化させることにより、種々の映像を表示することが可能である。

30 【0039】また、分散液 1 0 中の顔料粒子 1 0 b および分散媒 1 0 a の色や材質などは、種々に改変することができる。

【0040】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明に係る電気泳動表示装置によれば、駆動電圧により分散液の劣化を引き起こすことがなくなり、装置の耐久性が向上し、また、顔料粒子の付着残りもなくなり、コントラストおよび表示品質を向上させることができる。すなわち本発明によれば、従来ではできなかった相反する要請を同時に満足させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】図 1 (A) は本発明の一実施形態に係る電気泳動表示装置の概略断面図、図 1 (B) は図 1 (A) に示す駆動電圧発生装置の駆動電圧波形を示す図である。

【図 2】図 2 は本発明の他の実施形態に係る電気泳動表示装置の表示画面の一例を示す平面図である。

【図 3】図 3 は図 2 に示す III-III 線に沿う断面図である。

50 【図 4】図 4 (A) は図 3 に示す駆動電圧発生回路の一例を示すブロック図、図 4 (B) は図 4 (A) に示す回

路の作動タイミングを示すタイムチャート図である。

【図 5】図 5 は図 2 に示す画面に 0 と 1 を表示させるための駆動波形を示すタイムチャート図である。

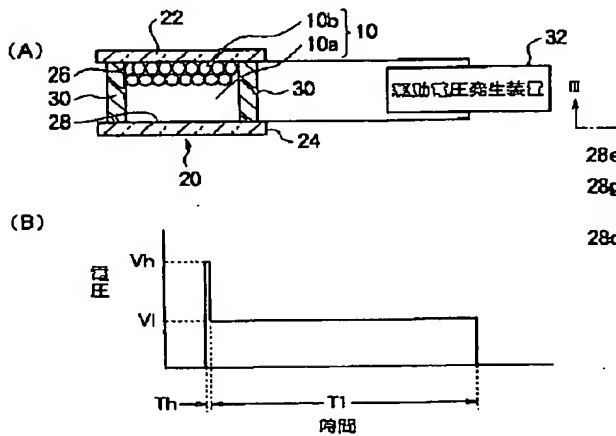
【図 6】図 6 (A) ~ (C) は電気泳動表示装置の原理を示す概略図である。

【符号の説明】

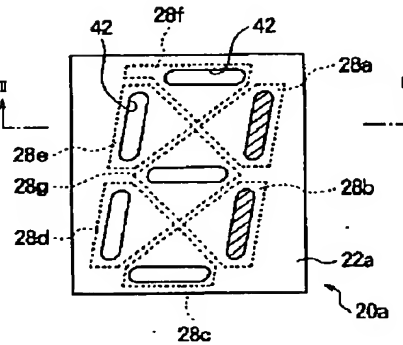
- 10 … 分散液
10a … 分散媒
10b … 顔料粒子
20, 20a … 電気泳動表示装置
22, 22a … 第 1 基板

- 24, 24a … 第 2 基板
26, 26a … 第 1 電極
28, 28a ~ 28g … 第 2 電極
30 … 隔壁
32 … 駆動電圧発生装置
32a … 正駆動電圧発生装置
32b … 負駆動電圧発生装置
40 … 遮光性マスク
42 … 光透過性パターン
10 44 … 電極選択回路
46 … 表示データ制御部

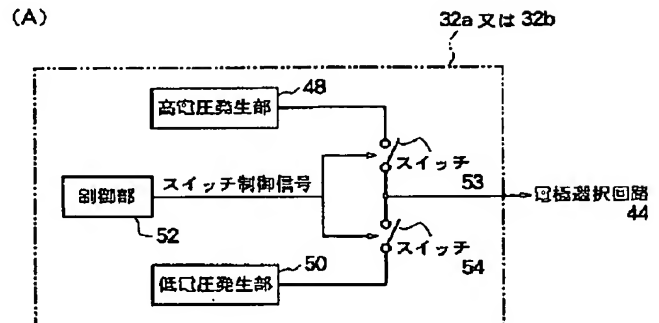
【図 1】



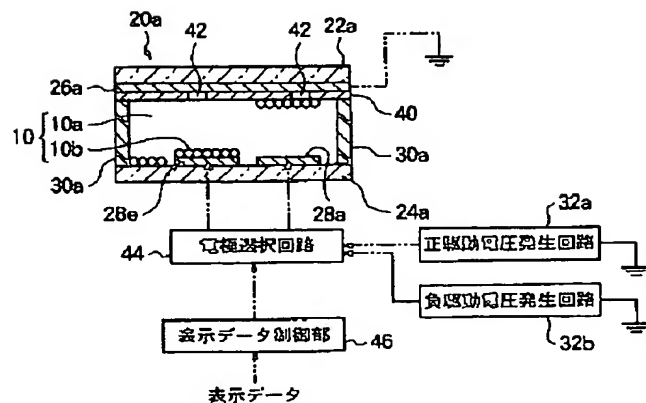
【図 2】



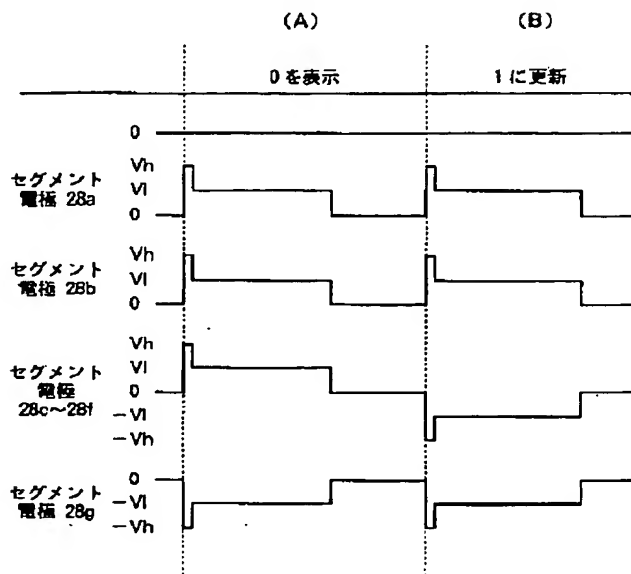
【図 4】



【図 3】



【図 5】



【図 6】

